



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04280614 A**(43) Date of publication of application: **06.10.92**

(51) Int. Cl.

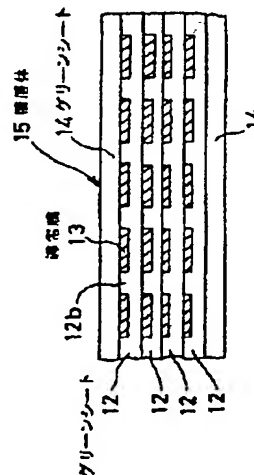
**H01G 4/12****H01G 4/30**(21) Application number: **03043577**(71) Applicant: **TAIYO YUDEN CO LTD**(22) Date of filing: **08.03.91**(72) Inventor: **SEKIGUCHI YOSHIJI****(54) MANUFACTURE OF LAMINATED BODY****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain the method of manufacture of a laminated body, on which at least one of the longitudinal direction and the widthwise direction of a conductive material film (conductive film) 13 can be formed almost uniformly ranging from the upper layer part to the lower layer part.

**CONSTITUTION:** The sheet 12 of the part, which is positioned at least on the side of one direction of the longitudinal direction or widthwise direction and also on the side where the conductive film 13 is not overlapped, is formed in advance by increasing the thickness in the amount of thickness of the conductive film 13. The conductive film 13 is superposed on the sheet 12, and after a plurality of sheets 12, on which the conductive film 13 is superposed, have been laminated, pressure is applied on them in layer direction, and a laminated body 15 is formed. As a result, the length in the above-mentioned direction of the conductive film 13 is almost made uniform. If a laminated capacitor is formed using the laminated body 15, electrostatic capacitance larger than the conventional one can be obtained, and a laminated

capacitor having high capacitance accuracy can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-280614

(43) 公開日 平成4年(1992)10月6日

| (51) Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号    | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|---------|---------|-----|--------|
| H 0 1 G 4/12              | 3 6 4   | 7135-5E |     |        |
| 4/30                      | 3 1 1 F | 7924-5E |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-43577  
(22) 出願日 平成3年(1991)3月8日

(71) 出願人 000204284  
太陽誘電株式会社  
東京都台東区上野6丁目16番20号  
(72) 発明者 関口 義二  
東京都台東区上野6丁目16番20号太陽誘電  
株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

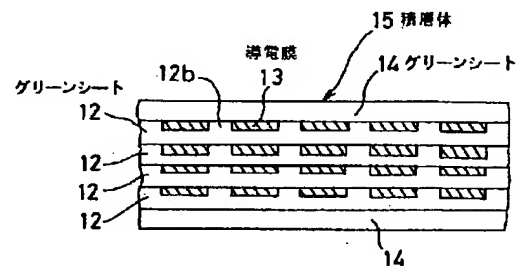
(54) 【発明の名称】 積層体の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 積層体15を層方向に加圧した際、導電性材料膜(導電膜)13の長さ方向或いは幅方向の少なくとも一方の長さが、上層部から下層部に互ってほぼ均一に形成できる積層体の製造方法を提供すること。

【構成】 導電膜13の長さ方向或いは幅方向の少なくとも一方側側に位置し、且つ導電膜13が重ならない部分のシート12を、予め導電膜13の厚さ分、厚さを増して形成し、シート12に導電膜13を重ね、導電膜13を重ねたシート12を複数枚積層した後、層方向に加圧して積層体15を形成する。これにより、上層部から下層部に互って導電膜13の前記一方方向への長さがほぼ均一になる。

【効果】 積層体15を用いて積層コンデンサを作成すれば、従来に比べて大きな静電容量を有すると共に、容量精度の高い積層コンデンサを供給することができる。



(2)

特開平 4-280614

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性及び可塑性を有するシートの表面の所定領域に、可塑性を有する導電性材料膜を重ね、該導電性材料膜を重ねたシートを複数枚積層した後、層方向に加圧して積層体を形成する積層体の製造方法において、前記シートにおける、前記導電性材料膜の長さ方向或いは幅方向の少なくとも一方向側に位置し、且つ前記導電性材料膜が重ならない部分を、予め前記導電性材料膜の厚さ分、厚さを増して形成しておく、ことを特徴とする積層体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、積層セラミックコンデンサ等の電子部品に用いる積層体の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、積層セラミックコンデンサ本体（以下、コンデンサ本体と称する）は、次のようにして形成される。即ち、最初にセラミック粉体材料とバインダー材を所定量配合して絶縁性のスラリーを得る。次に、このスラリーを図 2 に示すような 3 本リバスコタのダム 1 に供給する。これにより、ダム 1 内のスラリーは、ダム 1 と平行に配置され、表面の一部がダム 1 内のスラリーに浸漬して回転する第 1 のローラ 2 の表面に塗布される。

【0003】 第 1 のローラ 2 の表面に塗布されたスラリーは、第 1 のローラ 2 と所定の間隔を置いて平行に配置され、第 1 のローラ 2 とは逆回転する第 2 のローラ 3 の表面に転写される。このとき、第 2 のローラ 3 に転写されたスラリーの厚さは、第 1 のローラ 2 と第 2 のローラ 3 との間隔に対応したものとなる。

【0004】 さらに、第 2 のローラ 3 の表面に転写されたスラリーは、第 2 のローラ 3 と平行に配置され、第 2 のローラ 3 とは逆回転する第 3 のローラ 4 によって移動されるフィルム 5 の表面に転写され、フィルム 5 と共に乾燥される。これにより、可塑性を有する周知のグリーンシート 6 が形成される。

【0005】 次に、グリーンシート 6 の表面に個々のコンデンサ本体に対応してペースト状の導電性材料を、例えばスクリーン印刷によって塗布して導電性材料膜（以下、導電膜と称する）を形成した後、これをフィルム 5 から剥がして一定の大きさに切断する。次いで、切断したグリーンシート 6 を所定枚数積層すると共に、さらにこの上下に導電性材料を塗布していないグリーンシートを積層し、層方向に加圧して積層体を形成する。

【0006】 この後、前記積層体をコンデンサ本体の形状に合わせて切断する。このとき、コンデンサ本体の幅方向の端面には前記導電膜が露出しないように、また長さ方向の端面には前記導電膜が導出されるように切断する。次いで、脱バインダ処理を行った後、焼成する。こ

れにより、前記導電膜は内部電極となる。さらに、コンデンサ本体の長さ方向の両端部にニッケル等によって内部電極に導通する外部電極を形成し、この上にハンダメッキを施して積層セラミックコンデンサが形成される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述した従来の積層体の製造方法においては、積層体の上層部に形成された導電膜はその幅方向及び長さ方向に広がり、その面積が、下層部の導電膜の面積に比べて広くなる。このため、積層セラミックコンデンサの小形化、静電容量の精度の向上及び増大化の妨げになっている。

【0008】 即ち、図 3 に示すように、上面に所定の厚さの導電膜 7 を形成したグリーンシート 6 を複数枚重ねると、導電膜 7 が形成されていない部分には上下のグリーンシート 6 間に間隙が形成される。さらに、グリーンシート 6 に重力が作用し、可塑性を有するグリーンシート 6 は引き伸ばされ、前記間隙はグリーンシート 6 によって埋められる。しかし、導電膜 7 の端部とグリーンシート 6 との間には間隙 8 が残り、この間隙はグリーンシート 6 の曲率にほぼ比例して上層部になるほど大きくなる。

【0009】 従って、前述のように重ねたグリーンシート 6 を、層方向に加圧すると、図 4 に示すように間隙 8 を埋める方向、即ち横方向に導電膜 7 が広がる。これにより、積層体の上層部に形成された導電膜の面積が、下層部の導電膜の面積に比べて広くなる。

【0010】 本発明の目的は上記の問題点に鑑み、積層体を層方向に加圧した際、導電性材料膜の長さ方向或いは幅方向の少なくとも一方向の長さが、上層部から下層部に亘ってほぼ均一に形成できる積層体の製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記の目的を達成するために、絶縁性及び可塑性を有するシートの表面の所定領域に、可塑性を有する導電性材料膜を重ね、該導電性材料膜を重ねたシートを複数枚積層した後、層方向に加圧して積層体を形成する積層体の製造方法において、前記シートにおける、前記導電性材料膜の長さ方向或いは幅方向の少なくとも一方向側に位置し、且つ前記導電性材料膜が重ならない部分を、予め前記導電性材料膜の厚さ分、厚さを増して形成しておく積層体の製造方法を提案する。

【0012】

【作用】 本発明によれば、導電性材料膜の長さ方向或いは幅方向の少なくとも一方向側に位置し、且つ前記導電性材料膜が重ならない部分のシートの厚さは、予め前記導電性材料膜の厚さ分増して形成される。このシートに前記導電性材料膜が重ねられ、この状態において、前記導電性材料膜の長さ方向或いは幅方向の少なくとも一方向側の端部はシートに当接した状態となる。さらに、前

3

記導電性材料膜を重ねたシートが複数枚積層され、層方向に加圧されて積層体が形成される。前記導電性材料膜を重ねたシートを複数枚積層し、層方向に加圧した際、前記導電性材料膜はその長さ方向或いは幅方向の少なくとも一方には広がることはない。

【0013】

【実施例】以下、本発明を適用した積層セラミックコンデンサ本体（以下、コンデンサ本体と称する）の製造方法を説明する。図1は本発明を適用したグリーンシートの製造装置の一例を示す図である。図において、前述した従来例と同一構成部分は同一符号をもって表し、その説明を省略する。また、従来例と本実施例のグリーンシートの製造装置との相違点は第2のローラ11の表面に凹凸を形成したことにある。即ち、第2のローラ11の表面には内部電極となる導電性材料膜（以下、導電膜と称する）の幅及び厚さに対応した幅と高さを有する凸部11aが周方向に形成されると共に、この凸部11aは等間隔をあけて軸方向に複数形成され、各凸部11aの間には溝11bが形成されている。

【0014】前述の構成よりなるグリーンシートの製造装置を用いてコンデンサ本体を形成するには、まず最初にセラミック粉体材料とバインダー材を所定量配合して絶縁性のスラリーを得る。次に、このスラリーをダム1に供給する。これにより、ダム1内のスラリーは、ダム1と平行に配置され、表面の一部がダム1内のスラリーに浸漬して回転する第1のローラ2の表面に塗布される。

【0015】第1のローラ2の表面に塗布されたスラリーは、第1のローラ2と所定の間隔をおいて平行に配置され、第1のローラ2とは逆回転する第2のローラ11の表面に転写される。このとき、第2のローラ11に転写されたスラリーの厚さは、第1のローラ2と第2のローラ11の間隔に対応したものとすると共に、第2のローラ11の溝11bにスラリーが充填される。

【0016】さらに、第2のローラ11の表面に転写されたスラリーは、第2のローラ11と平行に配置され、第2のローラ11とは逆回転する第3のローラ4によって移動されるフィルム5の表面に転写され、フィルム5と共に乾燥される。これにより、可塑性を有する周知のグリーンシート12が形成される。これによって得られたグリーンシート12には、図5に示すように凸部11aに対応した溝12aと溝11bに対応した凸部12bがグリーンシート12の幅方向に併設して形成される。

【0017】次に、グリーンシート12の溝12aに、個々のコンデンサ本体に対応してペースト状の導電性材料が、例えばスクリーン印刷によって塗布され、導電膜13が形成される。このとき、溝12aの長手方向に隣り合う導電膜13は所定の間隔をおいて形成される。さらに、導電膜13が形成されたグリーンシート12をフィルム5から剥がして一定の大きさに切断する。次い

(3)

特開平4-280614

4

で、切断したグリーンシート12を図6に示すように所定枚数積層すると共に、さらにこの上下に導電性材料を塗布していないグリーンシート14を積層し、層方向に加圧して積層体15を形成する。各グリーンシート12を積層し、加圧した際に、導電膜13の幅方向の端部はグリーンシート12の凸部12bに当接し、従来のような間隙は形成されないで、上層部から下層部に亘って導電膜13の幅は等しいものに形成される。また、上層のグリーンシート12はその下のグリーンシート12の凸部12bによって支持されるので、導電膜13の長さ方向への広がりも従来例に比べて減少する。

【0018】この後、積層体15をコンデンサ本体の形状に合わせて切断する。切断する際、導電膜13の幅方向の端部が露出しないようにグリーンシート12の凸部12bの中央で切断すると共に、導電膜13の長さ方向には、コンデンサ本体の端部に導電膜13からなる内部電極が露出するように切断する。従って、導電膜13の長さ方向に対しては、加圧によって上層部と下層部の導電膜13の長さが異なっても問題ない。

【0019】次に、各コンデンサ本体の脱バインダ処理を行った後、焼成する。これにより、前記導電膜は内部電極となる。さらに、内部電極が露出しているコンデンサ本体の両端部にニッケル等によって内部電極に導通する外部電極を形成し、この上にハンダメッキを施して積層セラミックコンデンサが形成される。

【0020】前述したように本実施例においては、積層体15を形成する際に、上層部から下層部に亘って導電膜13の幅はほぼ均一に形成することができるので、前記積層体15を切断してコンデンサ本体を形成する際に、その幅方向の端面に導電膜13が露出することなく所望の形状に形成することができる。さらに、静電容量の精度の向上及び増大化を図ることができる。

【0021】次に、本発明を適用したコンデンサ本体の他の製造方法を説明する。図7は本発明を適用したグリーンシートの製造装置の他の例を示す図である。図において、前述した実施例と同一構成部分は同一符号をもって表す。即ち、21はスラリー22を搬送する搬送装置で、この搬送装置21によって搬送されたスラリー22は、ローラ23によって移動されるフィルム5の表面に付着され、ドクターブレード24によって所望の厚さに整形された後、フィルム5と共に乾燥される。ドクターブレード24の下端には、所定の幅を有する凹部24aと凸部24bが幅方向に交互に形成されている。凸部24bの幅及び高さは、前実施例と同様に、内部電極となる導電膜13の幅及び厚さに対応した幅及び高さに設定されている。これにより、可塑性を有する周知のグリーンシート12が形成され、これによって得られたグリーンシート12の表面には、図5に示すと同様に凸部24bに対応した溝12aと凹部24aに対応した凸部12bが幅方向に併設して形成される。

(4)

特開平4-280614

5

【0022】この後、前実施例と同様にグリーンシート12の溝12aに、個々のコンデンサ本体に対応してペースト状の導電性材料が、例えばスクリーン印刷によって塗布され、導電膜13が形成される。次いで、前記積層体をコンデンサ本体の形状に合わせて切断し、切断したグリーンシート12を図6に示すように所定枚数積層すると共に、さらにこの上下に導電性材料を塗布していないグリーンシート14を積層し、層方向に加圧して積層体を形成する。このときも、前述と同様に導電膜13の幅は上層部から下層部に亘ってほぼ等しいものに形成される。また、上層のグリーンシート12はその下のグリーンシート12の凸部12bによって支持されるので、導電膜13の長さ方向への広がりも従来例に比べて減少する。

【0023】次に、積層体15をコンデンサ本体の形状に合わせて切断する。切断する際、導電膜13の幅方向の端部が露出しないようにグリーンシート12の凸部12bの中央で切断すると共に、導電膜13の長さ方向には、コンデンサ本体の端部に導電膜13からなる内部電極が露出するように切断する。従って、導電膜13の長さ方向に対しては、加圧によって上層部と下層部の導電膜13の長さが異なっても問題ない。

【0024】この後、各コンデンサ本体の脱バイнда処理を行い、焼成する。これにより、前記導電膜は内部電極となる。さらに、内部電極が露出しているコンデンサ本体の両端部にニッケル等によって内部電極に導通する外部電極を形成し、この上にハンダメッキを施して積層セラミックコンデンサが形成される。

【0025】前述したように本実施例においても、積層体15を形成する際に、上層部から下層部に亘って導電膜13の幅はほぼ均一に形成することができるので、前記積層体15を切断してコンデンサ本体を形成する際に、その幅方向の端面に導電膜13が露出することなく所望の形状に形成することができる。さらに、静電容量の精度の向上及び増大化を図ることができる。

6

【0026】尚、本実施例では、本発明を積層セラミックコンデンサに適用したが、これに限定されることはない。例えば、圧電アクチュエータ、積層インダクタ等の積層体の製造にも適用することができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明のによれば、導電性材料膜を重ねたシートを複数枚積層し、層方向に加圧した際、前記導電性材料膜はその長さ方向或いは幅方向の少なくとも一方向には広がることなく、上層部から下層部に亘って均一に形成されるので、前記積層体を用いて積層コンデンサを作成すれば、従来に比べて大きな静電容量を有すると共に、容量精度の高い積層コンデンサを供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用したグリーンシートの製造装置の一例を示す図

【図2】 従来のグリーンシートの製造装置の一例を示す図

【図3】 従来例における積み重ねられたシートの部分断面図

【図4】 従来例における加圧されたシートの部分断面図

【図5】 本発明の一実施例におけるグリーンシートを示す図

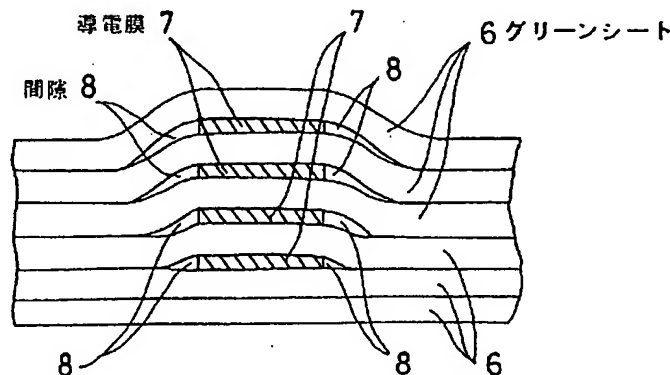
【図6】 本発明の一実施例における積層されたグリーンシートの断面図

【図7】 本発明を適用したグリーンシートの製造装置の他の例を示す図

【符号の説明】

1…ダム、2…第1のローラ、4…第3のローラ、5…フィルム、11…第2のローラ、11a…凸部、11b…溝、12…グリーンシート、12a…凹部、12b…凸部、13…導電膜、15…積層体、21…搬送装置、23…ローラ、24…ドクターブレード、24a…凹部、24b…凸部。

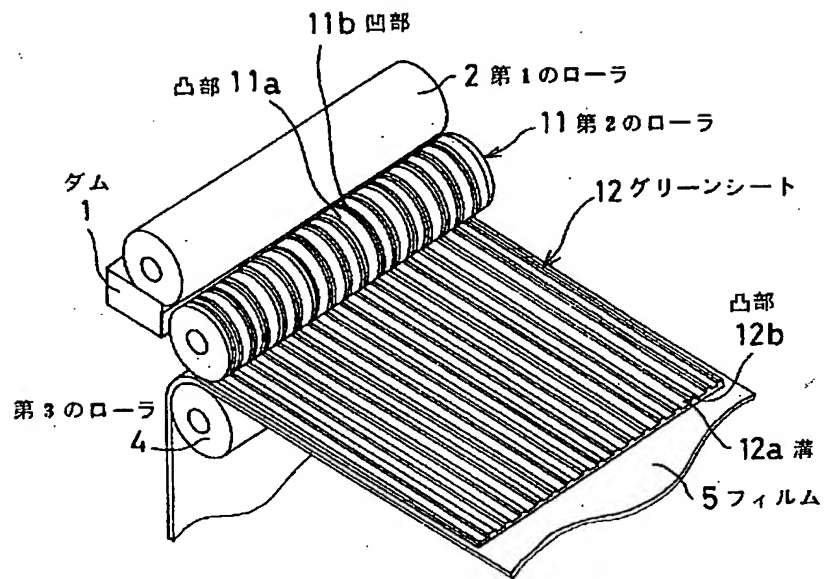
【図3】



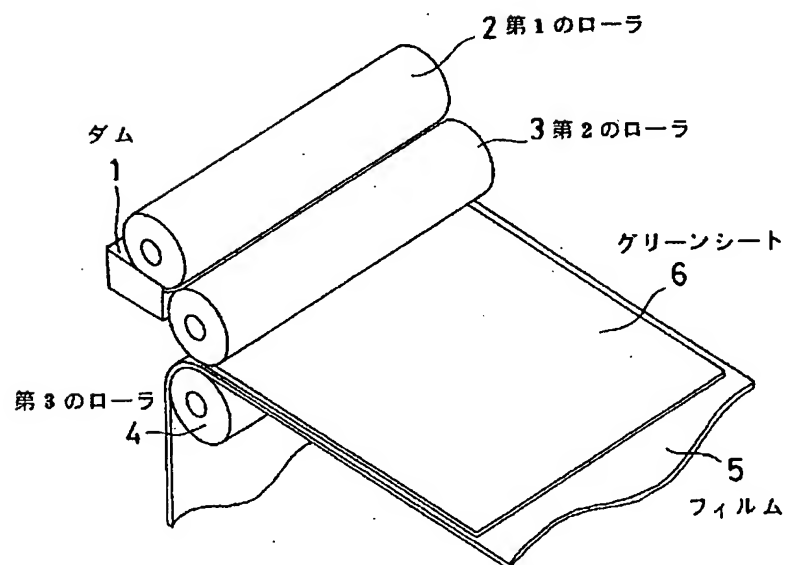
(5)

特開平4-280614

【図1】



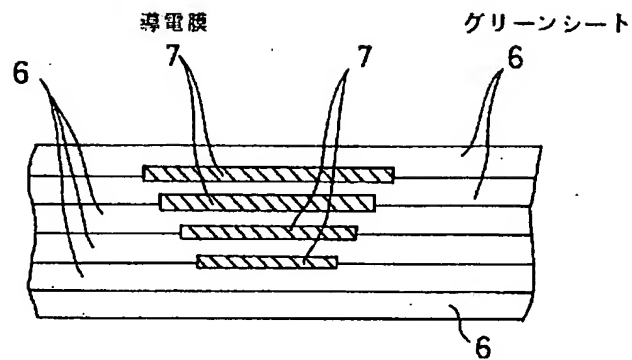
【図2】



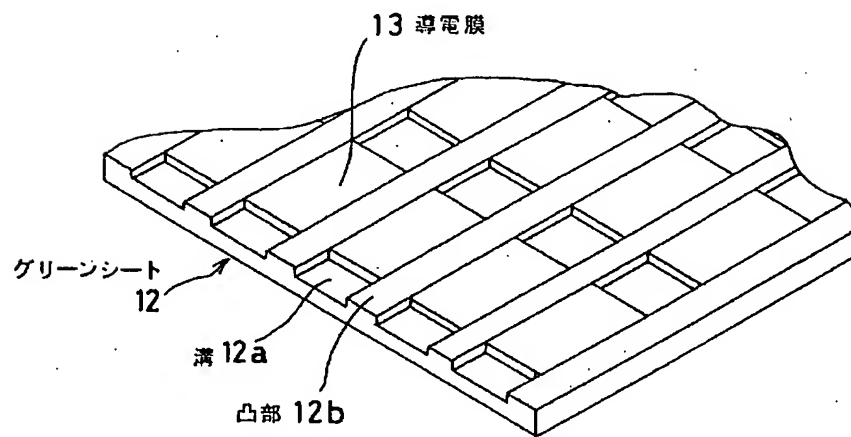
(6)

特開平4-280614

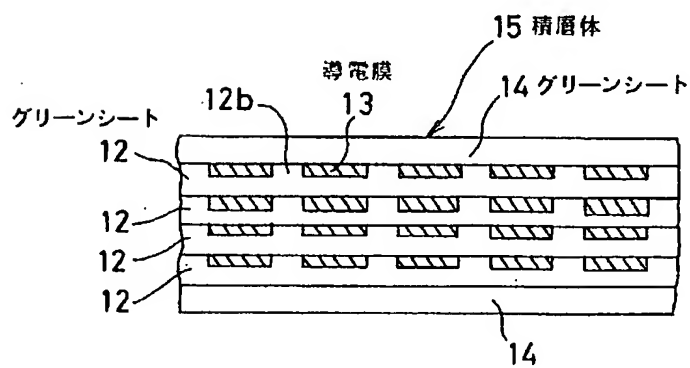
【図4】



【図5】



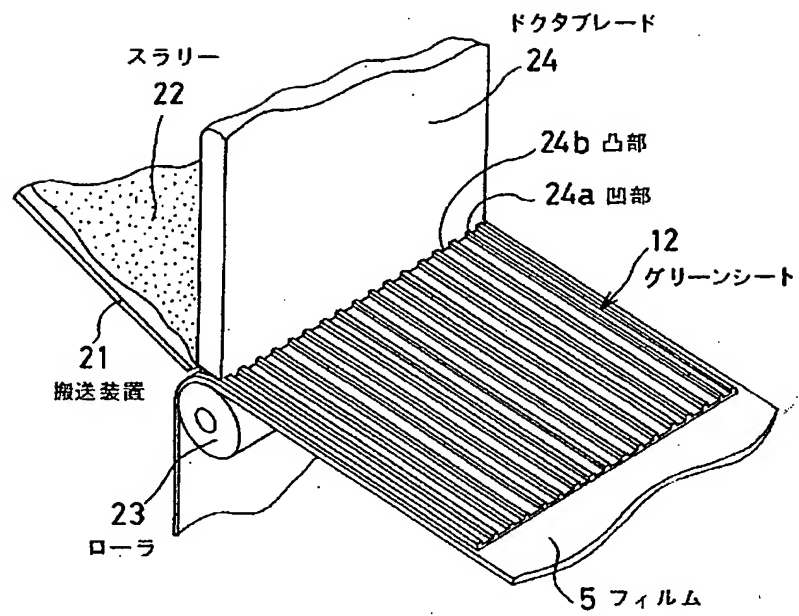
【図6】



(7)

特開平4-280614

【図7】





This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**